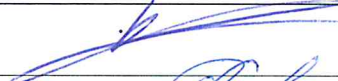


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Математика 3.1**

|                                                         |                                                                         |         |   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b> |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Химическая технология материалов современной энергетики</b>          |         |   |
|                                                         | <b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>       |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалист                                         |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                                       | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 4                                                                       |         |   |

Заведующий кафедрой-  
руководитель отделения  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|    | Трифонов А.Ю |
|   | Леонова Л.А. |
|  | Терехина Л.И |

2020 г.

### 1. Роль дисциплины «Математика 3.1» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                  | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                           |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                       |
| Математика 3.1                                                | 3       | ОПК(У)-1        | Способность использовать математические и естественнонаучные знания для решения задач своей профессиональной деятельности | Р6                      | ОПК(У)-1.В3                                                 | Владеет аппаратом комплексного и операционного анализа и теорией рядов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-1.У4                                                 | Умеет применять аппарат теории числовых и функциональных рядов, инструменты комплексного и операционного анализа при решении инженерных задач                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                           |                         | ОПК(У)-1.33 4                                               | Знает базовые законы, понятия и методы теории рядов, комплексного и операционного анализа                                                                                                                          |

### 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                   |                                                                     |                                 |                                           |
| РД 1                                          | Уметь исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды | ОПК(У)-1                                                            | 1. Числовые ряды                | Контрольная работа ИДЗ.                   |

|      |                                                                                                             |          |                                                                                           |                         |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| РД 2 | Уметь разлагать функции в функциональные ряды                                                               | ОПК(У)-1 | 2. Функциональные ряды. Ряды Фурье                                                        | Контрольная работа ИДЗ. |
| РД 3 | Уметь работать с комплексными числами и функциями                                                           | ОПК(У)-1 | 3. Комплексные числа и функции                                                            | Контрольная работа ИДЗ. |
| РД 4 | Уметь использовать ряды комплексных функций. Уметь находить вычеты и использовать их для решения интегралов | ОПК(У)-1 | 4. Ряды в комплексной области Теория вычетов и ее приложения.                             | Контрольная работа ИДЗ. |
| РД 5 | Уметь решать задачу Коши для дифференциальных уравнений и систем с помощью операционного исчисления         | ОПК(У)-1 | 5. Преобразование Лапласа. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и систем | Контрольная работа ИДЗ. |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля\*

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |

|          |            |                                                                         |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0% - 54% | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------|

### Шкала для оценочных мероприятий экзамена\*

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

## 4. Перечень типовых заданий

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Контрольная работа    | <p><b><u>Числовые и функциональные ряды</u></b></p> <p>I. Исследовать на сходимость ряды:</p> $1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1-\cos^2 na}, \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{(n+2)^2 3^n}, \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(n+1)!}{(2n)!},$ $4. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n-1}{3n+2} \right)^n, \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^4}{n^5+5}.$ <p>II. Найти интервал сходимости ряда, исследовать ряд на концах интервала:</p> $1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(0.1)^n x^{2n}}{n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n} (n+3)^2}{(x+5)^n}$ <p>III. Разложить в ряд Тейлора, в окрестности точки <math>x_0</math>, функцию <math>f(x)</math>:</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div style="text-align: center;"> <p>1) <math>y = \ln x</math>, <math>x_0 = 1</math>.                      2) <math>y = x^2 \cdot \sin 5x</math>, <math>x_0 = 0</math></p> <p>3) <math>y = \frac{7}{1+x-12x^2}</math> <math>x_0 = 0</math>,            4) <math>y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}</math> <math>x_0 = -1</math>.</p> </div> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Функции комплексного переменного»</b><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>IV.      а) Найти все значения корня: <math>\sqrt[3]{-2}</math>. Результат вычислений представить в алгебраической форме.</p> <p>          б) Представить в алгебраической форме: <math>(-1-i)^{4i}</math>.</p> <p>V.        а) Найти коэффициент растяжения и угол поворота в точке <math>z_0 = 1-i</math> при отображении <math>\omega = z^2</math>.</p> <p>          б) Проверить функцию на аналитичность: <math>\omega = (z^*)^2 \cdot z</math>.</p> <p>VI.       Найти аналитическую функцию <math>f(z) = U + iV</math> по известной действительной части и значению <math>f(z_0)</math>: <math>U(x, y) = x^3 - 3xy^2</math>; <math>f(i) = -i</math>.</p> <p>VII.      Вычислить интеграл: <math>\int_L z^2 \operatorname{Im} z dz</math>, где <math>L</math> - отрезок прямой от точки <math>z_1 = 0</math>, до точки <math>z_2 = 1 - 2i</math>.</p> <p>VIII.     Вычислить интеграл: <math>\int_L \frac{dz}{z^3(z-2i)^2}</math>, где <math>L:  z-2i  = 1</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Комплексные ряды. Вычеты»</b><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>1. Разложить функцию <math>f(z) = \frac{z}{(z-1)(z^2+2z-3)}</math> в ряд Лорана с центром в <math>z_0 = 1</math> в кольце <math> z-1  &gt; 4</math>.</p> <p>2. Найти и построить область сходимости ряда: <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos(in)}{(z+i+1)^n} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(z+i+1)^n}{(2n+i)(4+3i)^n}</math>.</p> <p>3. Вычислить следующие интегралы:</p> <p style="text-align: center;">       А) <math>\oint_{ z-2 =4} \frac{zdz}{e^z + e^2}</math>    В) <math>\int_{ z =2} \frac{\exp(1/z)+1}{z} dz</math>    С) <math>\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos \pi x dx}{x^2 + 4x + 5}</math> </p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольная работа №3 по теме «Операционное исчисление.»</b><br/><b>ВАРИАНТ №1</b></p> <p>1. Решить дифференциальное уравнение <math>x' + 3x = e^{-2t}</math>, если <math>x(0) = 0</math>.</p> <p>2. С помощью формулы Дюамеля найти решение уравнения <math>x'' = \arctg t</math>, удовлетворяющее начальным условиям <math>x(0) = x'(0) = 0</math>.</p> <p>3. Решить систему уравнений <math>\begin{cases} x' + 4y + 2x = 4t + 1; \\ y' + x - y = \frac{3}{2}t^2 \end{cases} \quad x(0) = y(0) = 0</math>.</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | ИДЗ.                  | <p data-bbox="797 185 1406 217"><u>Пример варианта индивидуальных заданий.</u></p> <p data-bbox="723 256 1240 288"><b><u>Числовые и функциональные ряды</u></b></p> <p data-bbox="797 296 1594 328"><b>1. Исследовать на сходимость знакоположительные ряды:</b></p> <div data-bbox="1137 352 1639 528"> <math display="block">1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)^2}{(5n^2+1) \cdot \sqrt{n}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg}^5 \frac{3}{\sqrt{2n+7}}</math> <math display="block">3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n-1}{n} \right)^n \cdot \frac{1}{5^n}</math> </div> <p data-bbox="797 552 1572 584"><b>2. Исследовать на сходимость знакочередующиеся ряды:</b></p> <div data-bbox="1066 608 1715 799"> <math display="block">1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-2}{2n} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{5n^2+3n-1}}{7n^3+4}</math> <math display="block">3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{6^n (n^2-1)}{n!} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln^{2n} \left( 1 + \frac{3}{n^2} \right)</math> </div> <p data-bbox="797 855 1482 887"><b>3. Найти интервалы сходимости степенных рядов:</b></p> <div data-bbox="1104 911 1675 999"> <math display="block">1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+2}}{n+1} (x-8)^n \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n 2^{2n} x^n</math> </div> <p data-bbox="797 1062 1617 1094"><b>4. Разложить в ряд Тейлора по степеням <math>(x - x_0)</math> функции:</b></p> <div data-bbox="1014 1126 1774 1342"> <math display="block">1) y = \frac{1}{x^2 + 4x + 7}, \quad x_0 = -2 \quad 2) y = (1+x)e^{-2x}, \quad x_0 = 0</math> <math display="block">3) y = \frac{\operatorname{arctg} x^3}{5x^3}, \quad x_0 = 0, \quad 4) y = \ln(x+2)^3, \quad x_0 = 1.</math> </div> <p data-bbox="797 1366 2065 1398"><b>5. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить интегралы</b></p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>с точностью не менее 0,01:</p> $1) \int_0^{1/8} \sqrt{1-x^3} dx \qquad 2) \int_0^1 \sin x^3 dx$ <p><b><u>Комплексные числа и функции</u></b></p> <p>1. Даны числа <math>z_1 = -2\sqrt{3} + 2i</math>, <math>z_2 = 2 - 6i</math>.<br/> Выполнить действия в алгебраической форме:</p> $1) 3z_1 + 5z_2, \quad 2) z_1 \cdot z_2, \quad 3) \frac{z_1}{z_2}.$ <p>2. Даны числа <math>z_1 = 3\sqrt{3} + 3i</math>, <math>z_2 = -1 + 4i</math>, <math>z_3 = 2 - 4i</math>.<br/> Построить числа на комплексной плоскости и перевести в тригонометрическую и показательную форму записи. Выполнить указанные действия в показательной форме, результаты представить в алгебраической и в показательной форме.</p> $1) (z_2)^6, \quad 2) \sqrt[3]{z_1}, \quad 3) \frac{z_2 \cdot z_3}{z_2 + z_3}.$ <p>3. Даны числа <math>z_1 = -1 - i</math>, <math>z_2 = 2 + 3i</math>.<br/> Вычислить значения функций:</p> $1) \ln z_1, \quad 2) e^{z_2}, \quad 3) \cos z_2.$ <p>Результаты представить в алгебраической форме.</p> <p>4. Определить и построить на комплексной плоскости семейства линий, заданных уравнениями:</p> $1)  z  = \frac{C}{\arg z}, \quad 2)  z  = C \sin(\arg z).$ |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>5. Найти модуль и аргумент производной функции <math>w = f'(z)</math> в точке <math>z = z_0</math>:</p> $f(z) = (1 + 4i)e^{-4iz}, \quad z_0 = 1 + i$ <p>6. Вычислить интегралы:</p> <p>1) <math>\int_{(L)} \frac{dz}{\sqrt{z}}, \quad \text{где } L: \{  z  = \sqrt{3}, \operatorname{Re} z &gt; 0 \};</math></p> <p>2) <math>\int_{(L)} (\operatorname{Re} z + \operatorname{Im} z) dz, \quad \text{где } L: \text{отрезок } [0, 1 + 2i].</math></p> <p>7. Вычислить, используя интегральную формулу Коши:</p> $\oint_{(L)} \frac{z^2 - z}{z^2(z + 1)^2} dz, \quad \text{где } L: \begin{cases} 1)  z  = 0,5; \\ 2)  z + 1  = 1; \\ 3)  z  = 2. \end{cases}$ <p><b><u>Операционный метод</u></b></p> <p>1. Найти изображения следующих функций:</p> <p>1) <math>f(t) = \cos^4 t.</math>      2) <math>f(t) = \frac{e^{at} - e^{bt}}{t}.</math></p> <p>2. Найти оригиналы функций по заданным изображениям:</p> <p>1) <math>F(p) = \frac{1}{(p + 1)^2(p + 3)}.</math>      2) <math>F(p) = \frac{p^2}{(p^2 + 4)(p^2 + 9)}.</math></p> <p>3. Найти решение задачи Коши операционным методом:</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>1) <math>2x'' + 5x' = 2\cos t</math>, <math>x(0) = 0</math>, <math>x'(0) = 0</math>.</p> <p>2) <math>x'' + 6x = t^2</math>, <math>x(0) = 0</math>, <math>x'(0) = 0</math>.</p> <p>3) <math>x'' - 4x' + 3x = 5e^{4t}</math>, <math>x(0) = 0</math>, <math>x'(0) = 0</math>.</p> <p>4. Решить уравнения, используя формулу Дюамеля:</p> $x'' + 16x = \begin{cases} 0, & t < 1, \\ -2, & 1 \leq t \leq 2, \\ 1, & 2 < t \leq 3, \\ 0, & t > 3, \end{cases} \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = 0.$ <p>5. Найти решение систем операционным методом:</p> <p>1) <math>\begin{cases} x' = 6x + 2y &amp; x(0) = -1, \\ y' = 2x + 9y &amp; y(0) = 0. \end{cases}</math>      2) <math>\begin{cases} x' = 4x - 5y &amp; x(0) = 3, \\ y' = x + 2y &amp; y(0) = -1. \end{cases}</math></p> |
| 3. |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|   | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Экзамен               | <p>Примеры заданий на экзамен</p> <p><b>Экзаменационный билет 1</b></p> <p><b>Семестр 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степенные ряды. Теорема Абеля. Нахождение интервала сходимости степенного ряда.</li> <li>2. Преобразование Лапласа. Оригиналлы и изображения. Основные свойства операционного метода</li> <li>3. Исследовать на сходимость числовой ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{(2n+5)\ln(2n+5)}</math>.</li> <li>4. Определить интервал сходимости функционального ряда <math>\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{9^n}{5^n \cdot (x-2)^n}</math>.</li> <li>5. Разложить в ряд Лорана функцию <math>f(z) = (z-3)^2 e^{-1/z}</math> по степеням <math>z</math>.</li> <li>6. Вычислить <math>\ln(-\sqrt{3} + i)^2</math></li> <li>7. Найти коэффициент растяжения плоскости <math>z = x + iy</math> в точке <math>z_0 = 2i - 3</math> при отображении <math>f(z) = (7i + 2)\ln(2z)</math></li> <li>8. Найти угол поворота плоскости <math>z = x + iy</math> в точке <math>z_0 = 1</math> при отображении <math>f(z) = \frac{2z + 3i}{iz + 4}</math></li> <li>9. Изобразить область, заданную неравенствами <math> z - i  \leq 3, \quad  z + 1  \geq 1, \quad 5\pi/6 &lt; \arg z \leq 5\pi/4</math>.</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>10. Вычислить интеграл <math>\oint_{ z+2 =1,5} \frac{e^{iz}}{(z+\pi)^3} dz</math></p> <p>11. Найти изображение для функции <math>f(t) = t \cdot \operatorname{ch} 3t \cdot \sin 2t</math></p> <p><u>Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на уровне знакомства</u></p> <p><b>Числовые и функциональные ряды. Ряды Фурье</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие числового ряда, его суммы. Необходимый признак сходимости.</li> <li>• Свойства сходящихся рядов.</li> <li>• Сравнительный признак сходимости знакоположительных рядов. Эталонные ряды.</li> <li>• Признак Д'аламбера. Для каких видов числовых рядов он эффективен?</li> <li>• Радиальный признак Коши. Для каких видов числовых рядов он применяется?</li> <li>• Интегральный признак Коши-Маклорена. В каких случаях его следует применять?</li> <li>• Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Как проводится оценка суммы и остатка такого ряда? Понятие абсолютной и условной сходимости.</li> <li>• Понятие функционального ряда и области его сходимости. Равномерная и абсолютная сходимость? Свойства равномерно и абсолютно сходящихся рядов.</li> <li>• Понятие степенного ряда. Теорема Абеля.</li> <li>• Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Способы нахождения интервалов сходимости.</li> <li>• Ряды Тейлора и Маклорена для данной функции. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Схема построения ряда Тейлора (Маклорена).</li> <li>• Ряды Маклорена для некоторых элементарных функций, интервалы их сходимости. Использование готовых разложений для получения разложения в ряд Маклорена более сложных функций. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</li> <li>• Понятие тригонометрического ряда. Формулы Фурье для нахождения коэффициентов ряда (функция периодическая и заданная на интервале <math>[-\pi; \pi]</math> ).</li> <li>• Теорема Дирихле об условиях разложения функции в ряд Фурье.</li> <li>• Формулы Фурье для четных и нечетных функций.</li> <li>• Формулы Фурье для случая разложения функции, заданной в произвольном интервале <math>[-l; l]</math>.</li> <li>• Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</li> </ul> <p><b>Комплексные числа и функции. Теория вычетов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понятие комплексного числа, его действительной и мнимой части.</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Алгебраическая форма записи комплексного числа. Какие комплексные числа называются равными, комплексно - сопряженными?</li> <li>• Арифметические действия над комплексными числами, записанными в алгебраической форме.</li> <li>• Геометрическое представление комплексного числа, комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа.</li> <li>• Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Переход из одной формы записи комплексного числа к другой.</li> <li>• Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Муавра.</li> <li>• Понятие функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции.</li> <li>• Показательная, логарифмическая, тригонометрические, гиперболические и обратные тригонометрические функции комплексного переменного.</li> <li>• Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</li> <li>• Сопряженные гармонические функции.</li> <li>• Понятие аналитической функции комплексного переменного в области. Необходимые и достаточные условия аналитичности.</li> <li>• Геометрический смысл модуля и аргумента производной функции комплексного переменного.</li> <li>• Понятие интеграла от функции комплексного переменного и его основные свойства. Вычисление интегралов.</li> <li>• Интегральная теорема Коши. Интегральная формула Коши и ее следствия.</li> <li>• Числовые и функциональные ряды с комплексными членами.</li> <li>• Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Теорема о разложении аналитической функции в ряд Тейлора.</li> <li>• Ряды Лорана, определение. Теорема Лорана о разложении аналитической функции в кольцо в ряд. Понятие аналитического продолжения.</li> <li>• Особые точки и их классификация. Вычет функции в изолированной особой точке. Формулы для вычисления вычетов.</li> <li>• Основная теорема о вычетах.</li> <li>• Применение вычетов к вычислению определенных интегралов</li> </ul> <p><b>Операционный метод</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дайте определение преобразования Лапласа. Какая функция может служить оригиналом? Что называется изображением функции по Лапласу?</li> <li>• Запишите таблицу изображений наиболее часто используемых элементарных функций.</li> <li>• Сформулируйте и запишите свойство линейности. Как оно используется для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>• Сформулируйте и запишите свойства дифференцирования изображения и оригинала. Как они</li> </ul> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сформулируйте и запишите свойства интегрирования изображения и оригинала. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>Сформулируйте и запишите свойства запаздывания и смещения. Как они используются для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>Дайте понятие свертки функций. Как записывается изображение свертки? Как можно использовать формулу свертки для нахождения изображения по оригиналу и наоборот?</li> <li>Изложите схему нахождения частного решения линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>Изложите схему нахождения частного решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.</li> <li>Запишите и поясните формулу Дюамеля.</li> <li>Понятие функций Хависайда (<math>\eta</math>-функция) и Дирака (<math>\delta</math>-функция).</li> </ul> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | <p>В семестре студенты выполняют 2 контрольных работ, содержание которых охватывает все дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.</p> <p><b>Критерии оценки задания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в рейтинг-плане, на долю верно выполненных заданий.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| 2. | ИДЗ                   | <p>В семестре студенты выполняют 5 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы.</p> <p>Преподаватель обеспечивает своевременное получение студентами вариантов ИДЗ, а также предоставляет электронную ссылку на сборник ИДЗ. Все ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине.</p> <p>ИДЗ выполняются в отдельной тетради, при оформлении каждого задания обязательно указывается его номер, приводится кратко условие каждого задания. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>формул. ИДЗ проверяет преподаватель, ведущий практические занятия. Студенты должны выполнить ИДЗ до контрольной работы по теме. За каждое ИДЗ выставляются баллы, максимальный балл указывается в рейтинг-плане.</p> <p><b>Критерии оценки одного задания:</b></p> <p>Задание считается зачтенным, если выполнено более половины заданий</p> <p>Если задание не зачтено, работа возвращается студенту на доработку.</p> <p>Студенты могут исправлять неверно решенные задания и сдавать на повторную проверку. Преподаватель может учесть исправления и добавить баллы к предыдущим</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. | Экзамен               | <p><i>Шкалы оценивания применимы для дисциплин, которые реализовывались с 27 августа 2018 (Вступили в действие «Система оценивания результатов обучения в ТПУ (Система оценивания)» приказ №58/од от 25.07.2018 г.) «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ приказ №59/од от 25.07.2018 г.»</i></p> <p>На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствии с принятой шкалой оценивания.</p> <p>Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.</p> <p>Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.</p> |